

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000206452 A

(43) Date of publication of application: 28.07.00

(51) Int. Cl.

G02B 27/18

G02B 3/00

G02B 19/00

G03B 21/00

(21) Application number: 11002957

(71) Applicant: NEC CORP

(22) Date of filing: 08.01.99

(72) Inventor: TAKEUCHI KATSUYUKI  
SHOJI EISAKU  
MATSUMOTO TAKAYUKI

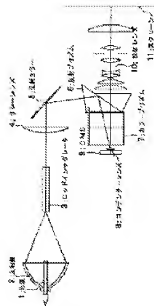
(54) PROJECTOR DEVICE

(57) Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a projector device using a DMD (mirror reflection type optical modulator) capable of converging light on the pupil position of a projecting lens without making a relay lens complicated.

**SOLUTION:** When light radiated from a light source and passing through a rod integrator is guided to a color prism 7 from a relay lens system and separated into the light of three primary colors by a color prism, then is made incident on a DMD 9, a condenser lens 8 is arranged immediately in front of the DMD 9. Thus the light from the projecting lens on a pupil position is converged and the luminance of an image projected on the screen can be improved without complicating the lens system.

COPYRIGHT (C)2000, JPO



(51)Int.Cl.	識別記号	F I	マークシート(参考)		
G 0 2 B	27/18	G 0 2 B	27/18	Z	2 H 0 5 2
	3/00		3/00	A	
	19/00		19/00		
G 0 3 B	21/00	G 0 3 B	21/00	D	

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-2567

(22) 出願日 平成11年1月8日 (1999.1.8)

(71) 出願人 00004237

日本電気株式会社  
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 竹内 勝幸

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(72) 発明者 庄司 英策

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(74) 代理人 100060616

弁理士 加藤 朝道

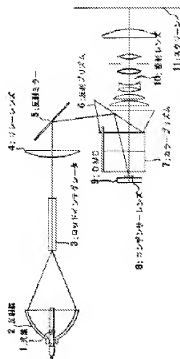
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 プロジェクタ装置

## (57) 【要約】

【課題】 リレーレンズを複数化することなく、投射レンズの像位置の光を絞り込むことができる DMD を用いたプロジェクタ装置の提供。

【解決手段】 光源から放射され、ロッドインテグレートを通じた光を、リレーレンズ系によりカラープリズム (図1の7) に導き、カラープリズムで3原色光に色分離した後、鏡面反射型光変調器 (図1の9) に照射するに際し、鏡面反射型光変調器の直前にコンデンサレンズ (図1の8) を配置することによって、レンズ系を複数化することなく、投射レンズの像位置の光を絞り込み、スクリーンに投影される像の輝度を向上させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】光源から放射され、照度調整部を通過した光を、リレーレンズ系によりカラープリズムに導き、該カラープリズムで3原色光に色分離した後、鏡面反射型光変調器に照射し、該鏡面反射型光変調器において変調された各原色光を前記カラープリズムで合成した後、投射レンズ系によってスクリーンに拡大投影するプロジェクタ装置において、

前記カラープリズムと前記鏡面反射型光変調器との間に、コンデンサレンズを配設した、ことを特徴とするプロジェクタ装置。

【請求項2】前記照度調整部が、ロッドインテグレート有する、請求項1記載のプロジェクタ装置。

【請求項3】前記照度調整部が、多数のレンズエレメントで構成されるフライアイレンズを有する、請求項1記載のプロジェクタ装置。

【請求項4】前記コンデンサレンズが、前記照度調整部の入射端の像を前記投射レンズ系の瞳位置で結像し、前記照度調整部の出射端の像を前記鏡面反射型光変調器に結像するように設計されている、ことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一に記載のプロジェクタ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プロジェクタ装置に関し、特に、DMD（鏡面反射型光変調器）を用いたプロジェクタ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のDMDを使用したプロジェクタ装置について、図面を参照して説明する。図5は、従来のプロジェクタ装置の構成を模式的に説明するための図である。図5に示すように、光源101より出された光は、楕円面鏡102によって放射され、ロッドインテグレート103に集光される。その後、リレーレンズ104、反射ミラー105、反射プリズム106、カラープリズム107を通してDMD109に照射される。DMD109によって反射された光は、前述のカラープリズム107、反射プリズム106を通して投射レンズ110によって拡大されたのち、スクリーン111に投影される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような従来のシステムの場合、リレーレンズ104を単純化し、且つ、投射レンズ110の瞳位置の光を絞り込むことが困難であり、このため、高輝度高コントラストの映像を得ることができないという問題があった。また、投射レンズ110の瞳位置の光を絞り込むと、リレーレンズ104が複雑になるため容積が大きくなり、装置の小型化の妨げとなっていた。

【0004】本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであって、その主たる目的は、リレーレンズを単純化

することなく、投射レンズの瞳位置の光を絞り込むことができるDMDを用いたプロジェクタ装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、光源から放射され、照度調整部を通過した光を、リレーレンズ系によりカラープリズムに導き、該カラープリズムで3原色光に色分離した後、鏡面反射型光変調器に照射し、該鏡面反射型光変調器において変調された各原色光を前記カラープリズムで合成した後、投射レンズ系によってスクリーンに拡大投影するプロジェクタ装置において、前記カラープリズムと前記鏡面反射型光変調器との間に、コンデンサレンズを配設したものである。

【0006】本発明においては、前記照度調整部が、ロッドインテグレート、又は、多数のレンズエレメントで構成されるフライアイレンズを有する構成とすることができる。

【0007】また、本発明においては、前記コンデンサレンズが、前記照度調整部の入射端の像を前記投射レンズ系の瞳位置で結像し、前記照度調整部の出射端の像を前記鏡面反射型光変調器に結像するように設計されていることが好ましい。

【0008】本発明は上記構成により、映像表示装置に微小表面反射素子、例えばDMDを使用したプロジェクタ装置において、画面上の輝度を増大し、光源から微小表面反射素子までのレンズ枚数を削減することができ、従って、装置サイズの小型化を実現することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明に係るプロジェクタ装置は、その好ましい一実施の形態において、光源から放射され、ロッドインテグレートを通過した光を、リレーレンズ系によりカラープリズム（図1の7）に導き、カラープリズムで3原色光に色分離した後、鏡面反射型光変調器（図1の9）に照射するに際し、鏡面反射型光変調器の直前にコンデンサレンズ（図1の8）を配置することによって、レンズ系を単純化することなく、投射レンズの瞳位置の光を絞り込み、スクリーンに投影される像の輝度を向上させるものである。

【0010】

【実施例】上記した本発明の実施の形態についてさらに詳細に説明すべく、本発明の実施例について図面を参照して以下に説明する。

【0011】【実施例1】まず、本発明の第1の実施例に係るプロジェクタ装置について、図1、図3及び図4を参照して説明する。図1は、第1の実施例に係るプロジェクタ装置の構成を模式的に示す概略構成図であり、図3及び図4は、コンデンサレンズの構成を示す断面図である。

【0012】図1を用いて第1の実施例の構成について

説明すると、本実施例のプロジェクト装置は、反射鏡 2 を備えた光源 1 と、複数の光源像を作るロッドインテグレート 3 と、DM D 9 に光を導くリレーレンズ 4、反射ミラー 5 及び反射プリズム 6 と、色分離を行うカラープリズム 7 と、DM D 9 に光を集光する本実施例の特徴であるコンデンサレンズ 8 と、不要な光を除去する DM D 9 と、スクリーン 11 に光を投影する投射レンズ 10 と、から構成される。

【0013】ここで、光源 1 として、本実施例では高圧水銀ランプを用いているが、他にメタルハロイドランプ、キセノンランプ、ハロゲンランプ等の高輝度白色光を使用することができる。また、リレーレンズ 4 は、光を効率よく DM D 9 に集光させるように配置されており、反射ミラー 5 は、反射プリズム 6 に対して垂直に光を入射させるように光軸に対して所定の角度を有して配置されている。

【0014】反射プリズム 6 は、入射した光を所定の角度をもって DM D 9 へと導く機能を持っており、この反射プリズム 6 は、くさび型プリズムを 2 つ組み合わせたもので、接合面では、光の全反射が起きるようにエアギャップが設けられている。なお、そのエアギャップの隙としては、 $10\mu\text{m}$  程度が適当である。

【0015】カラープリズム 7 では、赤、緑、青の色分離が行われ、それぞれの色の光が DM D 9 の赤、緑、青に照射される。このカラープリズム 7 は、くさび型プリズムを 3 つ組み合わせたもので、それぞれの接合面では所定の色を透過または反射するコーティングが施されている。

【0016】なお、本実施例では、カラープリズム 7 と DM D 9 との間にコンデンサレンズ 8 を設置しており、このコンデンサレンズ 8 は、カラープリズム 7 からの光を集光し、DM D 9 に効率よく照射させる機能を持たせている。そして、DM D 9 では、所定の画像に必要な光だけをスクリーン 11 方向へ反射し、不要な光はカラープリズム 7 の後面の下方向に反射し、スクリーン 11 には投影されないような機構を持っている。

【0017】投射レンズ 10 は、DM D 9 によって反射された画像をスクリーン 11 に拡大投影するものであり、投射画像のピント調整を行うためのフォーカス調整機構が設けられている。また、画面の大きさを、投射距離を変えずに変化させるためのズーム機構を加えてもよい。

【0018】次に、本実施例の動作について説明する。光源 1 から出された光は、反射鏡 2 により反射される。この反射鏡 2 は橋面鏡であり、反射された光はロッドインテグレート 3 に向かうように集光される。ロッドインテグレート 3 に入射された光は内部で複数回反射することにより、複数の光源像をつくり出される。ロッドインテグレート 3 を出た光は、リレーレンズ 4 より集光され、反射ミラー 5 によって反射されたのち、反射プリズ

ム 6 に対して垂直に入っていく。

【0019】反射プリズム 6 に入った光は全反射したのちにカラープリズム 7 に入り、赤、緑、青の色分離が行われ、コンデンサレンズ 8 に入射する。このコンデンサレンズ 8 は、ロッドインテグレート 3 の出射端の像を DM D 9 に集光し、且つ、ロッドインテグレート 3 の入射端の像を投射レンズの離位像で取り込むという組の共役関係を満たすように設計されている。

【0020】コンデンサレンズ 8 を通過した光は DM D 9 を照射し、DM D 9 では所定の画像に必要な光だけを光軸方向に反射する。DM D 9 により反射された光は、再度前述のコンデンサレンズ 8 を通り、カラープリズム 7 を通過時に合成され、所定の映像となって前述の反射プリズム 6 を通過する。その後光は、投射レンズ 10 により拡大され、スクリーン 11 へと像を結ぶ。

【0021】このように、本実施例では、カラープリズム 7 と DM D 9 との間にコンデンサレンズ 8 を備えており、このコンデンサレンズ 8 は、ロッドインテグレート 3 の出射端の像を DM D 9 に集光し、且つ、入射端の像を投射レンズ 10 の離位像で取り込むように設計されているために、光効率よく DM D 9 に入射するとともに、画面上の輝度を増大することができる。また、DM D 9 の直前で入射光の光量はリレーレンズ 4 より十分に小さくなっているために、コンデンサレンズ 8 のサイズを小さくすることができ、従って、プロジェクト装置全体のサイズを小さくすることができる。

【0022】なお、上記記載したコンデンサレンズ 8 は、図 2 に示すように、DM D 9 やカラープリズム 7 と別の部品として貼り付けて配載しても良いが、図 4 に示すように、DM D 9 の表面の封止部品と一体として形成させても良い。

【0023】【実施例 2】次に、本発明の第 3 の実施例について図 2乃至図 4 を参照して説明する。図 2 は、第 2 の実施例に係るプロジェクト装置の構成を模式的に示す概略構成図であり、図 3 及び図 4 は、コンデンサレンズの構造を示す断面図である。第 2 の実施例と記載した第 1 の実施例との相違点は、本実施例では、ロッドインテグレート 3 の代わりにファイアインテグレート 23 a、23 b を配置していることを特徴としている。

【0024】図 2 を用いて第 2 の実施例の構成について説明すると、本実施例のプロジェクト装置は、反射鏡 2 を備えた光源 21 と、複数の光源像を作るファイアインテグレート 23 a、23 b と、DM D 9 に光を導くリレーレンズ 24、反射ミラー 25 及び反射プリズム 26 と、色分離を行うカラープリズム 27 と、DM D 9 に光を集光する本実施例の特徴であるコンデンサレンズ 28 と、不要な光を除去する DM D 9 と、スクリーン 31 に光を投影する投射レンズ 30 と、から構成される。

【0025】光源 21 として、前記した第 1 の実施例と同様に、高圧水銀ランプを用いているが、メタルハロイ

ドランプ、キセノンランプ、ハロゲンランプ等の高輝度白色光源を使用することができる。また、反射ミラー25は、反射プリズム26に対して垂直に光を入射させるように光軸に対して所定の角度を持って配置されている。

【0026】反射プリズム26は、くさび型プリズムを2つ組み合わせたもので、接合面では、光の全反射が起きるように10 $\mu$ m程度のエアギャップが設けられている。また、カラープリズム27は、くさび型プリズムを3つ組み合わせたもので、それぞれの接合面では所定の色を透過または反射するコーティングが施されている。

【0027】なお、本実施例においても、カラープリズム27とDMD29との間にコンデンサレンズ28を配置しており、このコンデンサレンズ28は、カラープリズム27からの光をDMD29に効率よく集光するように設計されている。そして、投射レンズ30は、投射画像のピント調整を行うためのフォーカス調整機構が付いており、ズーム機構を加えることもできる。

【0028】次に、本実施例の動作について説明する。光源31から出された光は、反射鏡22により反射される。この反射鏡22で反射された光は、平行光となりフライアイレンズ23a、23bに入射する。フライアイレンズ23a、23bに入射した光は、複数の光源となり出射され、リレーレンズ24により集光され、反射ミラー25によって反射されたのち、反射プリズム26に対して垂直に入っていく。

【0029】反射プリズム26に入った光は、全反射したのちにカラープリズム27に入り、赤、緑、青の色分離が行われ、コンデンサレンズ28によってフライアイレンズ23a、23bの出射側の像をDMD29に集光する。このコンデンサレンズ28は、フライアイレンズ23a、23bの入射側の像を投射レンズの像位置で絞られているという2組の共役関係を満たすように設計されている。

【0030】DMD29では、画像に必要な光強度を光軸方向に反射し、再度前述のコンデンサレンズ28を通過し、カラープリズム27を通過時に合成され、所定の映像となって前述の反射プリズム26を通過し、投射レンズ30により拡大され、スクリーン31へと像を結ぶ。

【0031】このように、本実施例においても、前記した第1の実施例と同様に、カラープリズム27とDMD29との間にコンデンサレンズ28を備えており、このコンデンサレンズ28は、フライアイレンズ23a、23bの出射側の像をDMD29に集光し、且つ、入射側の像を投射レンズ30の像位置で絞込むように設計されているために、光を効率よくDMD29に入射するとともに、画面上の輝度を増大することができる。また、DMD29の直前では入射光の光束はリレーレンズ24により十分に小さくなっているために、コンデンサレンズ28のサイズを小さくすることができ、従って、プ

ロジェクタ装置全体のサイズを小さくすることができる。

【0032】なお、上記記載のコンデンサレンズ28は、図3に示すように、DMD9やカラープリズム7の別部品として貼り付けて配置しても良く、図4に示すように、DMD9の表面の封止部品と一体で形成させても良いことは前記した第1の実施例と同様である。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、鏡面反射型光変調器を用いたプロジェクタ装置において、スクリーン上の輝度及びコントラストを向上させることができ、かつ、リレーレンズを単結晶化することによりレンズ枚数を削減し、プロジェクタ装置自体の体積も小さくすることができるといった効果を奏する。

【0034】その理由は、本発明のプロジェクタ装置では、コンデンサレンズをDMDの直前に配置することにより、光を効率よくDMDに入射することができ、また、DMDの直前では入射光はリレーレンズにより十分に絞込まれているために、コンデンサレンズのサイズを小さくすることができるからである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に係るプロジェクタ装置の構成を模式的に説明するための図である。

【図2】本発明の第2の実施例に係るプロジェクタ装置の構成を模式的に説明するための図である。

【図3】本発明に係るプロジェクタ装置のコンデンサレンズの構成を模式的に説明するための図である。

【図4】本発明に係るプロジェクタ装置のコンデンサレンズの構成を模式的に説明するための図である。

【図5】従来のプロジェクタ装置の構成を示す図である。

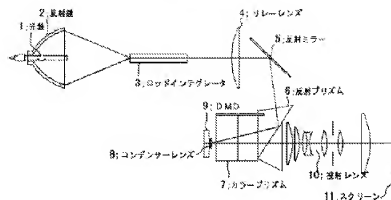
【符号の説明】

- 1、21 光源
- 2、22 反射鏡
- 3 ロッドインテグレート
- 4、24 リレーレンズ
- 5、25 反射ミラー
- 6、26 反射プリズム
- 7、27 カラープリズム
- 8、28 コンデンサレンズ
- 9、29 DMD
- 10、30 投射レンズ
- 11、31 スクリーン
- 23a、23b フライアイレンズ
- 101 光源
- 102 楕円面鏡
- 103 ロッドインテグレート
- 105 反射ミラー
- 106 反射プリズム
- 107 カラープリズム

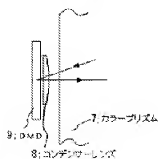
109 DMD  
110 投影レンズ

111 スクリーン

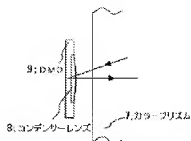
【図1】



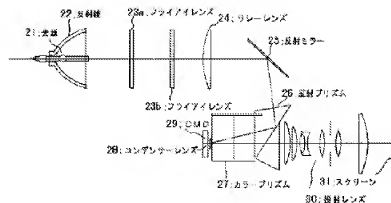
【図3】



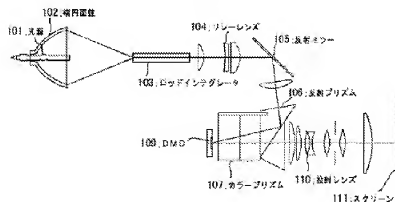
【図4】



【図2】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 松本 隆幸

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

ドターム(参考) 2B052 BA02 BA03 BA09 BA14